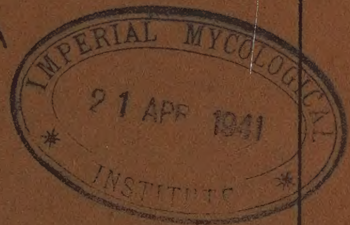
MEDEDEELINGEN

VAN HET

DELI PROEFSTATION

TE

MEDAN - SUMATRA



3e SERIE No. 10

1940

---

1. Onbetrouwbare bibit en slijmziekte in de aanplant.
   Summary : Slime disease (Pseudomonas solanacearum) in the plantation as a result of seedbed infection.
2. Kan de slijmziekte zich horizontaal door de grond verspreiden ?
   Summary : Is slime disease of tobacco (Pseudomonas solanacearum) able to spread horizontally through the soil ?
3. Nieuwe elementen in de braaklandflora van het Delische tabaksgebied en hun beteekenis voor het slijmziekte-vraagstuk.
   Summary : New elements in the flora of fallow tobacco land in the Sumatra wrapper district and their importance for the slime disease problem (Pseudomonas solanacearum).

DOOR

Dr. H. G. VAN DER WEIJ

Typ. VAREKAMP & Co. — MEDAN

MEDEDEELINGEN

VAN HET

DELI PROEFSTATION

TE

MEDAN - SUMATRA

3e SERIE No. 10

1940

INHOUD

	Blz.
Onbetrouwbare bibit en slijmziekte in de aanplant	3
Summary : Slime disease (Pseudomonas solanacearum) in the plantation as a result of seedbed infection.	9
Kan de slijmziekte zich horizontaal door de grond verspreiden ?	11
Summary : Is slime disease of tobacco (Pseudomonas solanacearum) able to spread horizontally through the soil ?	13
Nieuwe elementen in de braaklandflora van het Delische tabaksgebied en hun beteekenis voor het slijmziekte-vraagstuk.	14
Summary : New elements in the flora of fallow tobacco land in the Sumatra wrapper district and their importance for the slime disease problem (Pseudomonas solanacearum).	24

DOOR

Dr. H. G. VAN DER WEIJ

ONBETROUWBARE BIBIT EN SLIJMZIEKTE IN DE AANPLANT.

door Dr. H. G. VAN DER WEIJ.

Het is reeds meermalen aangetoond, dat men door het uitplanten van „onbetrouwbare” bibit slijmziekte *(Pseudomonas solanacearum*[1]*)* in den aanplant kan brengen. De bibit is dan op het zaadbed al voor een deel geïnfecteerd, maar ziet er bij het planten nog volkomen gezond uit. Dit geval doet zich voor, wanneer men bibit trekt uit bedden, waarop reeds slijmzieke planten werden aangetroffen. Verder is de bibit, getrokken uit daarnaast gelegen bedden, vaak eveneens voor een deel besmet, ook al werden er op die bedden zelf geen aangetaste bibits gevonden. Vandaar de meestal gevolgde maatregel om, wanneer er in een zaadbed slijmziekte wordt waargenomen, niet slechts dit maar ook de aangrenzende bedden op te ruimen. Een andere werkwijze is deze, dat men alle bibit op een afstand van minder dan bij voorbeeld 5 meter van ieder ziek exemplaar uittrekt en verbrandt. Komen er meerdere slijmzieke bedden verspreid over een complex zaadbedden voor, dan doet men goed daarvan geen enkel bed te gebruiken.

Indien men deze voorzorgsmaatregelen neemt, is de kans op uitplanten van geïnfecteerde bibit tot een minimum beperkt, hoewel niet volkomen uitgesloten. Immers, treedt er eerst eenige dagen na het bibit trekken slijmziekte op in de op een zaadbed achtergebleven planten, dan kan men er zeker van zijn, dat de van dat bed afkomstige en reeds uitgeplante bibit voor een deel besmet was. Dusdanige gevallen zijn natuurlijk niet te vermijden.

Wanneer er omgekeerd in een jongen aanplant slijmziekte uitbreekt, kan het van belang zijn te weten, of deze al dan niet te wijten is aan zaadbed-infectie. Meer algemeen kan men de vraag stellen: *hoeveel dagen na het uitplanten kan het slijmziek worden van tabak nog aan infectie in het bibitstadium worden toegeschreven?* Of anders uitgedrukt: *hoe lang kan zaadbedinfectie nawerken in den aanplant* ? Het antwoord op deze vragen valt af te leiden uit een reeks van proeven, die in 1929 door Dr. Jochems zijn genomen met betrekking tot de stoomsterilisatie van zaadbedden.

---

[1]) Wij prefereeren de geslachtsnaam *Pseudomonas* boven *Phytomonas* S. A. Bergey, omdat de laatste slechts is gebaseerd op pathogeniteit van planten, hetgeen niet bevredigend is. De naam *Bactericum*, welke wij tot nu toe bezigden, dient gereserveerd te blijven voor bacterieën met een geheel andere stofwisseling.

Ze zijn gedeeltelijk vermeld in Vlugschrift No. 48 van het Deli Proefstation, doch aangezien dit Vlugschrift slechts bedoeld was om het nut van het steriliseeren van zaadbedden aan te toonen, is op de zoojuist gestelde vragen niet ingegaan.

Genoemde proeven werden op verschillende plaatsen van het Delische tabaksgebied genomen. Ze omvatten een vergelijking van het optreden van slijmziekte in uitgeplante tabak van verschillende herkomst. In iedere proef werden twee of meer van de volgende soorten bibit gebezigd :

a. *bibit van zieke bedden*, waarin dus enkele zieke bibits waren gevonden ;

b. *bibit van verdachte bedden*, die dus zelf niet ziek bevonden werden, maar die vlak naast zieke bedden waren gelegen ;

c. *bibit van gezonde bedden* in de omgeving waarvan geen zieke bedden voorkwamen.

d. *bibit van gesteriliseerde bedden.*

Van elke soort werden afwisselend in dubbele rijen van gemiddeld 40—50 boomen in totaal 300—500 bibits uitgeplant. Op geregelde tijden werd het percentage slijmziek geworden boomen ten opzichte van het geplante aantal bepaald. Het resultaat van vier van deze proeven wordt weergegeven door de grafieken fig. 1—4 waarbij vertikaal de slijmziekte-percentages zijn uitgezet en horizontaal het aantal dagen na het planten, waarop deze werden bepaald. De letters bij de verschillende krommen geven de soort van bibit aan, waarop deze betrekking hebben.

In de eerste figuur gaat de vergelijking tusschen de soorten *a*, *b* en *c*. De sterfte is hier slechts tot 27 dagen vervolgd. Tot dien tijd was er in de betrouwbare bibit *c* nog geen slijmziekte opgetreden. In de bibit *a* en *b* werd na 11 dagen nog geen, na 15 dagen echter wèl slijmziekte geconstateerd en het verloop van de krommen maakt het waarschijnlijk dat deze reeds na 12 dagen zichtbaar werd en dat, aangezien de ziekte tot de 27e dag nog met onverminderde hevigheid toeneemt, de nawerking nog veel langer kan zijn.

In de tweede figuur gaat de vergelijking tusschen bibit *a* en *c* terwijl deze proef 35 dagen werd voortgezet. Dan bedraagt het slijmziektepercentage van de betrouwbare bibit nog geen 2, dat van de bibit van de zieke bedden ruim 40. Het verloop van de krommen doet duidelijk uitkomen, dat de toename der ziekte ten gevolge van zaadbedinfectie na 35 dagen nog niet tot staan is gekomen.

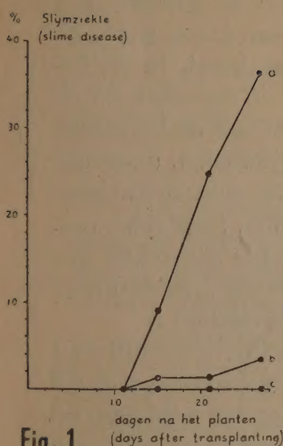


Fig. 1.

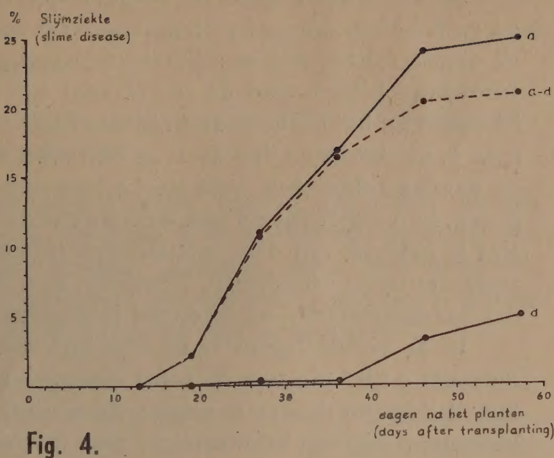


Fig. 4.

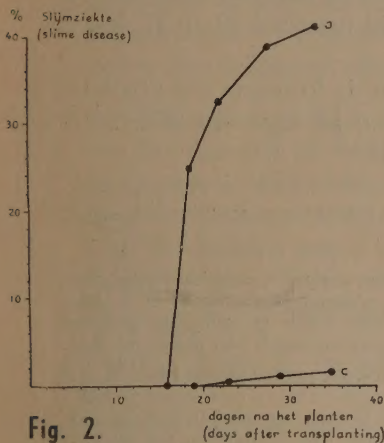


Fig. 2.

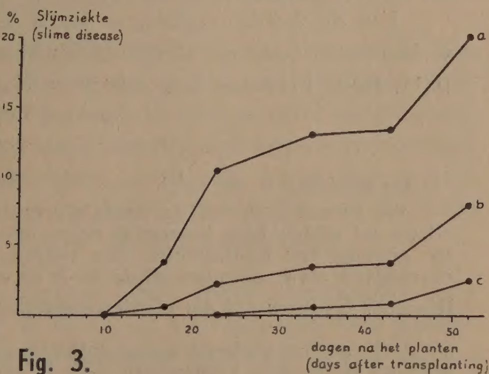


Fig. 3.

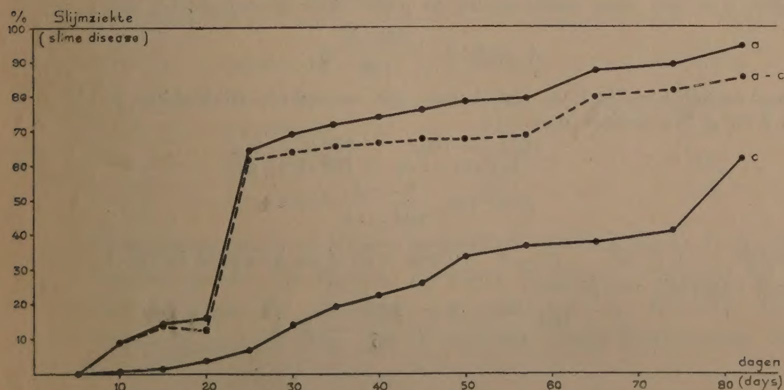


Fig. 5.

In de figuur 3 gaat de vergelijking tusschen de soorten *a, b* en *c*. We zien, dat er in de bibit *a* en *b* na 10 dagen nog geen, na 17 dagen echter wel al slijmziekte werd geconstateerd. In de betrouwbare bibit *c* trad de ziekte voor het eerst op tusschen 23 en 34 dagen na het planten. Het eigenaardige verloop van de krommen *a* en *b*, die tusschen den 34en en den 43en dag bijna geen, daarvoor en daarna echter een vrije sterke toename van de slijmziekte aangeven, kan ongetwijfeld aan weersinvloeden worden toegeschreven. Het is bekend, dat deze een sterken invloed op het uitbreken der ziekte kunnen uitoefenen. Tenslotte zien wij, dat de „nawerking" der zaadbedinfectie na 50 dagen nog geenszins beeindigd is.

In de vierde figuur is de slijmziekte-aantasting van bibit van de soort *a* met die van de soort *d* vergeleken. De kromme *d* geeft dus uitsluitend de sterfte als gevolg van infectie op het veld aan, de kromme *a* die van bibit-infectie plus infectie op het veld. Wij zien, dat het eerste optreden van slijmziekte in de geinfecteerde bibit *a* viel tusschen 13 en 19, in de gezonde bibit tusschen 19 en 27 dagen na het uitplanten.

Uit de beide curven *a* en *d* is nu de kromme *a-d* afgeleid, welke geldt voor de sterfte uitsluitend ten gevolge van bibitinfectie[1]). Deze kromme laat ons zien, dat hier

---

[1]) De afleiding is als volgt.

We nemen aan, dat de beide manieren van infectie onafhankelijk van elkaar tot uitdrukking komen. Is er nu op een willekeurig moment *b* % ziek ten gevolge van bibitinfectie, dan zouden er dus 100-*b* % gezonde planten overblijven, als er geen grondinfectie in de uitgeplante tabak zou plaats vinden. Hierdoor is echter *g* % der planten aangetast, hetwelk echter slechts in $\frac{100 - b}{100}$ ste deel van het geplante aantal tot uiting kan komen, aangezien het andere gedeelte reeds door bibitinfectie ziek is geworden. We komen nu tot de volgende vergelijking, waarbij *t* = het totaal percentage zieken door beide wijzen van infectie, *b* = dat door bibitinfectie en *g* dat door grondinfectie is.

$$t = b + \frac{100 - b}{100} . g$$

In deze vergelijking is *b* de onbekende, die we willen uitdrukken in de bekenden *t* en *g*. We krijgen dan

$$100.t = 100.b + 100.g - b.g$$

$$b.(100 - g) = 100.(t - g)$$

$$b = 100. \frac{t - g}{100 - g}$$

VOORBEELD. t = 25 g = 5 (resp. *a* en *d* na 57 dagen in fig. 4)

De formule, ingevuld, wordt dan

$$b = 100. \frac{25 - 5}{100 - 5} = \frac{2000}{95} = 21.1$$

1e de als gevolg van bibitinfectie optredende sterfte ongeveer 16 dagen na het planten begint en na meer 50 dagen nog voortgaat.

2e 80% van deze sterfte valt tusschen 19 en 43 dagen, gerekend vanaf het planten.

Gelijksoortige conclusies kunnen worden getrokken uit het verschil van elk der beide bovenste met de onderste kromme van fig. 3. Andere door Dr. Jochems genomen (hier niet vermelde) proeven leverden analoge cijfers op. Slechts in één geval scheen de bibitinfectie reeds na 36 dagen te zijn „uitgewerkt".

In geen der proeven werd voorts in gezonde bibit slijmziekte geconstateerd binnen drie weken na het planten, waarbij echter wel opgemerkt dient te worden, dat ze alle op hoogstens matig slijmzieke grond werden genomen. Op zwaar slijmzieke grond hebben wij zelf herhaaldelijk in volkomen betrouwbare bibit slijmziekte geconstateerd binnen 18 dagen na het planten.

Wij willen na deze door Dr. Jochems genomen proeven er nog één van ons zelf vermelden. Deze werd op het proefstationsterrein op vrij zwaar slijmzieke grond geplant. Hierbij ging de vergelijking tusschen bibit *a* en bibit *c*, dus resp. van een ziek en van een gezond bed. De bedden lagen op dezelfde grondsoort en slechts enkele tientallen meters van elkaar verwijderd, de leeftijd van de bibit en de stand bij het trekken waren volkomen dezelfde.

De sterfte in de beide soorten bibit wordt voorgesteld door de krommen *a* en *c* van fig. 5. Wij zien hier een nog veel grooter sterfte in de van een ziek bed afkomstige bibit dan in één van de vorige grafieken. Om enkele cijfers van bibit *a* en de controle-bibit *c* te noemen :

sterfte na	bibit *a*	bibit *c*
10 dagen	9.0	0.4
15 dagen	14.5	1.1
20 dagen	16.0	3.6
25 dagen	64.5	6.9

Wat echter in deze in het bijzonder van belang is, is de lange duur van de proef. De laatste opname werd nl. verricht 82 dagen na het planten. De kromme *a-c* stelt nu (op dezelfde wijze als de kromme a-d in fig. 4) de sterfte voor uitsluitend door bibit-

infectie. Deze kromme toont aan, dat deze bibit-infectie „nawerkte" aan het einde van de proef, d.i. tot de tabak was afgeoogst.

De verkregen resultaten kunnen nu als volgt worden samengevat :

1. Het uitplanten van oogenschijnlijk gezonde, doch reeds op het zaadbed geïnfecteerde bibit gaf aanleiding tot aanzienlijke sterfte in de aanplant welke in de verschillende proeven 8—18 dagen na het uitplanten begon en gebleken is tot het afoogsten van de planten te kunnen doorgaan.
2. Wanneer er omgekeerd op weinig slijmzieke grond binnen drie weken na het uitplanten in eenigszins belangrijke mate slijmziekte wordt geconstateerd, kan worden aangenomen, dat dit aan het gebruik van op het zaadbed geïnfecteerde bibit is te wijten.
3. Op zwaar slijmzieke grond kan volkomen gezonde bibit echter reeds binnen 18 dagen slijmziek worden. De herkomst der infectie kan op zulke gronden dus meestal niet uit het eerste optreden der ziekte worden afgeleid.

Of de geconstateerde lange nawerking van het gebruik van besmette bibit het directe gevolg is van infectie op het zaadbed, of wel dat hierbij besmetting van plant op plant via de grond een rol speelt, kan uit de hier vermelde proeven niet worden afgeleid. In de volgende korte mededeeling wordt een proef besproken, waaruit blijkt, dat dit laatste praktisch niet plaats heeft.

Literatuur

S. C. J. Jochems. — Verslag van een proef om door middel van sterilisatie met stoom zaadbedden vrij van slijmziekte te maken. — Deli Proefstation. Vlugschrift No. 48 — 1929.

SUMMARY.

SLIME DISEASE *(PSEUDOMONAS SOLANACEARUM)* IN THE PLANTATION AS A RESULT OF SEEDBED INFECTION.

by Dr. H. G. VAN DER WEIJ.

Although slime disease in the plantations of Sumatra tobacco nowadays is generally due to infection from the soil after transplanting because no seedlings are planted form distinctly attacked beds, yet in some cases the occurrence of slime disease may be the result of infection on seedbeds, on which no sick seedlings are found at the moment of transplanting. This has been shown by JOCHEMS in several comprehensive experiments, partly published in Vlugschrift No. 48 from the Deli Proefstation.

In these experiments, in which the importance of steam sterilisation of seed beds for getting a more disease free plantation was shown, the mortality by slime disease was compared between two or more of the following sorts of apparently healthy seedlings, each of them planted at a total amount of about 400 — 500 plants in double rows in several repetitions.

a. *seedlings from diseased beds*, in which some few sick seedlings were found.

b. *seedlings form suspected beds*, adjoining diseased beds, but in which no sick seedlings were found.

c. *seedlings from healthy beds in* quite sound seedbed complexes.

d. *seedlings from beds sterilized by steam.*

The figures show the mortality (ordinate) at different moments (abscis) in some of the experiments. From these and other experiments the following conclusions are drawn.

1. Apparently healthy seedlings, drawn from beds infected with *Pseudomonas solanacearum*, may be heavily attacked by slime disease in the plantation only as the result of seedbed infection, the disease appearing 8—18 days after transplanting and continuing at least in some cases, until picking of the leaves is finished.

2. When slime disease breaks out on slightly slimesick soils within three weeks after transplanting it may be concluded, that this is very probably the result of seedbed-infection.

3. On heavily slimesick soils healthy seedlings from quite healthy beds slime disease may be found attacked within 18 days after transplanting. On such soils the origin of infection can not be derived from the moment of the beginning of the disease in the plantation.

KAN DE SLIJMZIEKTE ZICH HORIZONTAAL DOOR DE GROND VERSPREIDEN ?

door Dr. H. G. VAN DER WEIJ.

Ofschoon de slijmziekte zeker niet behoort tot de ziekten, welke zich snel door of over de grond verspreiden, zooals bij voorbeeld de *Phytophthora* van de tabak, welke mede om deze reden vooral als stengel-lanas in de Vorstenlanden zoo gevreesd is, was het ons tot nu toe niet bekend, of er bij het optreden van slijmziekte in de tabaksaanplant besmetting van primair ziek geworden planten op hun naburen kan plaats vinden. Het feit, dat wij de ziekte dikwijls van bepaalde plaatsen uit als het ware door de aanplant zien voortschrijden, zegt hieromtrent niets, want deze schijnbare verspreiding kan wel uitsluitend berusten op een minder ernstig ziek zijn van de grond op de plaatsen, waar de slijmziekte later optreedt.

Wij hebben in de afgeloopen campagne een tweetal proeven opgezet met het doel na te gaan, in hoeverre in een normale tabaksaanplant een besmetting van plant op plant door de grond kan plaats vinden. Eén daarvan mislukte, de andere, welke hieronder zal worden besproken, slaagde echter uitstekend.

Proef.

De opzet was zóó, dat gezonde bibit (= van een gezond en onverdacht zaadbed) voor de helft naast op het zaadbed geïnfecteerde bibit (= bibit van een bed, waarin slijmziekte-gevallen waren gevonden, maar die zelf op het oog gezond werd getrokken) werd uitgeplant, voor de helft naast gezonde bibit. Wanneer er nu infectie van plant op plant zou plaats vinden, dan zou er in de eerst genoemde helft van de gezonde bibit méér slijmziekte moeten optreden dan in de tweede helft.

De bibit van het zieke bed, in het vervolg kortweg Z-bibit te noemen, was afkomstig van een zaadbed, waarin ongeveer een week voor het trekken enkele gevallen van slijmziekte waren geconstateerd en dat op ons verzoek speciaal voor deze proef werd aangehouden. De hiervan uitgeplante bibit echter zag er volkomen normaal uit. De gezonde, of G-bibit, was afkomstig van een bed, dat in hetzelfde complex enkele tientallen meters van het eerste verwijderd lag en behalve het ontbreken van slijmziekte in en in de omgeving van dit bed in niets van de eerstgenoemde verschilde.

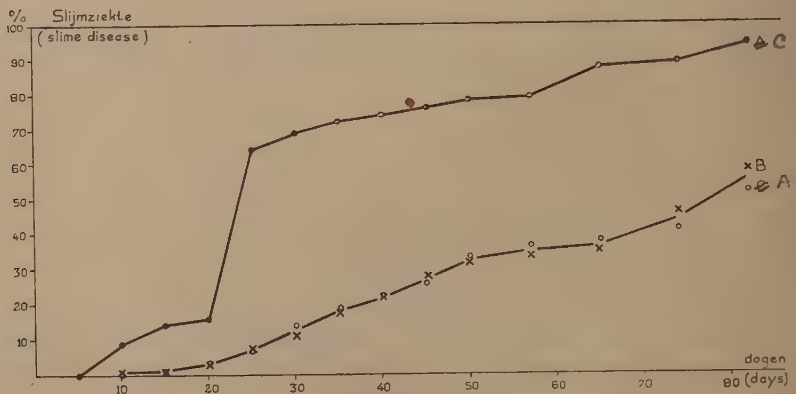
De proef, welke door voldoende regenval goed uitgroeide, omvatte 9 dubbele rijen van 50 planten per enkele rij. De afstand tusschen de rijen bedroeg afwisselend 40 en 90 cm. De eerste afstand is 10 cm korter dan gebruikelijk is. Hiermee werd beoogd, de afstand tusschen een bepaalde plant in de éene rij en de beide dichtstbijstaande planten van de andere rij van de dubbele liring ongeveer even groot te nemen als de gewone en ook hier gekozen afstand der planten in een rij (45 cm). De planten in de beide rijen van een dubbele liring staan nl. normaliter en stonden ook in de proef afwisselend, dus in driehoeksverband. De volgorde der enkele rijen G- en Z- bibit was nu als volgt :

G Z   G G   Z G   G Z   G G   Z G   G Z   G G   Z G

In het begin om de 5 dagen, naderhand soms met iets langere tusschentijd, tot op het moment dat de planten afgeoogst waren, in casu 82 dagen na het planten, werd het optreden van slijmziekte in alle rijen afzonderlijk bepaald en het gemiddelde ziekte-percentage voor elk van de drie volgende categorieën berekend :

A. in de dubbele rijen G-bibit
B. in de naast de rijen Z-bibit gelegen rijen G-bibit
C. in de Z-bibit.

De resultaten zijn grafisch voorgesteld in de bijgaande figuur, waarbij de voor A geldende waarnemingen door dikke punten zijn weergegeven, de voor B en C geldende resp. door kruisjes en o-tjes.



Door de punten A is een kromme geteekend, welke dus het verloop van de sterfte in de op het zaadbed reeds geinfecteerde Z- bibit weergeeft. De tweede kromme geeft het gemiddelde sterfte-verloop van B en C-bibit weer. Wij zien dat zoowel B- als C-waarden soms iets boven, soms iets onder deze gemiddelde kromme liggen, met andere woorden : er bestaat tusschen deze beide categorieën geen reëel verschil in sterfte. Hieruit volgt dus :

dat er géén infectie van de zieke planten op de gezonde is overgegaan en de ziekte zich dus in de tijd, dat de tabak te velde stond, niet merkbaar door de grond had verspreid.

Deze bevinding toont wel aan, dat, mocht er soms op de lange duur eenige verspreiding van slijmziekte door de grond plaats vinden, deze in ieder geval zeer gering is.

SUMMARY.

IS SLIME DISEASE OF TOBACCO *(PSEUDOMONAS SOLANACEARUM)* ABLE TO SPREAD HORIZONTALLY THROUGH THE SOIL ?

by Dr. H. G. VAN DER WEIJ.

The tobacco seedlings from a healthy bed were devided in two parts, half of them being planted next to other healthy seedlings(A), the other half (seedlings B) being planted next to seedlings from beds attacked by slime disease (seedlings C). The mortality in each sort was determined every 5 days. The result is expressed in the figure.

The mortality in the sorts A and B appears to be nearly the same throughout the vegetation period of the tobacco (one curve is traced both for A and B). It is concluded, that practically no horizontal dissemination of the disease through the soil nor infection from plant to plant occurs during this time.

NIEUWE ELEMENTEN IN DE BRAAKLANDFLORA VAN HET DELISCHE TABAKSGEBIED EN HUN BETEEKENIS VOOR HET SLIJMZIEKTE-VRAAGSTUK.

door Dr. H. G. VAN DER WEIJ.

1. INLEIDING.

In Bulletin No. 20 van het Deli Proefstation (1924) behandelen PALM en JOCHEMS uitvoerig de flora van het braakliggende tabaksland in verband met de verschillende ziekten van onze cultuur. Daarbij blijkt, dat van 78 bestudeerde plantensoorten (boomen, heesters, kruiden, lianen en gecultiveerde planten), welke op het tabaksland worden aangetroffen, er 54 vatbaar zijn voor slijmziekte. JOCHEMS (1928) heeft later nog vier vatbare soorten daarvan toegevoegd. De meeste dezer vatbare planten zijn spontaan ziek gevonden. Bij de ongenoemde, dus voorloopig niet vatbaar te achten planten is weliswaar niet nagegaan, of ze niet kunstmatig te infecteeren zijn, maar aangenomen mag worden, dat ze niet zeer vatbaar zijn, daar ze anders wel eens ziek gevonden zouden zijn. Hoogstwaarschijnlijk zijn er echter méér dan 58 vatbare soorten die op braak tabaksland voorkomen. Onder de niet spontaan op braak liggend tabaksland in Deli voorkomende plantensoorten zijn er nog een groot aantal vatbaar voor slijmziekte gebleken, waarvoor de lezer behalve naar PALM en JOCHEMS (1924) nog verwezen kan worden naar SMITH (1939).

Ondanks dit groote aantal voor slijmziekte vatbare elementen in het gemengde bosch is toch de algemeene ervaring, dat de slijmziektetoestand van de grond door een braakperiode verbetert. Alleen, wanneer een voor slijmziekte zeer vatbare soort geheel in het bosch domineert, zal de grond zieker worden. Dit is met vrij groote zekerheid alleen bekend van *Lantana Camara* (tjenté), *Leucaena glauca* (peteh tjina, lamtoro) *Albizzia falcata* (sengon laoet) *Tectona grandis* (djati) en van *Macaranga tanarius* (de grootbladige Macaranga met groene poetjoek). Ook *Centrosema pubescens* en vermoedelijk *Calopogonium mucunoides* maken de grond zieker (VAN DER POEL, 1940). Van deze planten komt alleen *Macaranga* van nature in het bosch voor, de overige zijn vroeger aangeplant en thans plaatselijk verwilderd.

Op Java veroorzaakt begroeiïng met *Arachis hypogea* (katjang tanah) slijmziekte in de tabak, die erop volgt; in Amerika is over de invloed van vatbare voorgewassen reeds zeer veel bekend. Men mag wel besluiten, dat een *eenzijdige* begroeiïng met een zeer vatbare plant de slijmziekte doet toenemen.

Wanneer in het secundaire bosch, dat zich in de 7 jaren tusschen twee tabaksoogsten als braaklandflora ontwikkelt, nieuwe elementen een domineerende rol gaan spelen, is het natuurlijk van belang om te weten, in hoeverre deze de slijmziektetoestand van de grond beïnvloeden. Nu zijn sinds de uitvoerige beschrijvingen van JOCHEMS over de flora van het tabaksgebied (1928) achtereenvolgens twee nieuwe heesters over uitgestrekte gebieden van het tabaksareaal gaan overheerschen, en wel eerst *Clibadium surinamensis* L (JOCHEMS 1931) welke reeds 6 jaar geleden vooral op de bovenondernemingen zeer frequent was en vervolgens *Eupatorium odoratum L,* welke eerst in de laatste paar jaar geweldig is naar voren gekomen en waarvan de verspreiding in het tabaksgebied is bestudeerd door v. D. MEER MOHR (1936). In de jonge braaklandflora is reeds ongeveer 10 jaar de sappig kruidachtige *Gynura crepidioides Bth.* of sentrong, over het geheele tabaksgebied zeer algemeen (JOCHEMS 1931). Alle drie genoemde plantensoorten zijn composieten, die zich zeer gemakkelijk door zaad verspreiden.

Wij hebben deze planten opgenomen in een aantal proeven, waarbij werd nagegaan, in hoeverre ze vatbaar waren voor kunstmatige infectie met slijmziektebacteriën.

2. ONDERZOEKINGEN.

Eenige weken voordat een bepaald perceel op de onderneming Kwala Namoe als zaadbeddenterrein zou worden klaargemaakt, bleek het, dat het ter plaatse opgeslagen onkruid *Gynura crepidioides* (sentrong) in sterke mate was aangetast door slijmziekte. De vraag was toen, of op grond hiervan het bedoelde terrein als zaadbeddenterrein voor tabak moest worden afgekeurd. Nu wist een oude laborant van de plantkundige afdeeling van het Deli Proefstation zich te herinneren, dat zich op dezelfde onderneming nog eens zoo'n geval had voorgedaan, maar dat toen op het terrein, waar de *Gynura* in sterke mate door slijmziekte was aangetast, de tabak volkomen gezond bleef.

Vertrouwende op deze ervaring hebben wij het terrein niet afgekeurd en inderdaad is daar noch in de zaadbedden, noch in de aanplant slijmziekte opgetreden.

Nu was het natuurlijk mogelijk, dat wij hier niet met slijmziekte te maken hadden, maar met een andere bacterie-ziekte welke dezelfde symptomen vertoont. Op zichzelf leek ons dat niet zeer waarschijnlijk, omdat wij *Gynura* ook wel slijmziek hadden gevonden op gronden, welke voor tabak wel degelijk ziek waren.

Proef 1.

Wij hebben daarom bacterieslijm van de bovengenoemde *Gynura* geïnjiceerd in een 10-tal op gesteriliseerden grond opgekweekte tabaksplantjes. De infectie bleek in alle gevallen positief resultaat te hebben, want na enkele dagen hingen van alle plantjes één of meer blaadjes slap. Hierna herstelden de planten zich echter en na ongeveer een week was er niet anders aan te zien dan enkele scheef gegroeide blaadjes. Een 8-tal controle-planten, welke met een steriele naald waren aangeprikt, groeiden zonder eenige stagnatie normaal door.

Uit deze proef volgt dus, dat de bacterie uit deze *Gynura* veel minder virulent was voor tabak dan eenige uit spontaan ziek geworden tabak afkomstige bacterie. Een hiermee geinfecteerde tabaksplant gaat namelijk onherroepelijk te gronde.

Proef 2.

Het leek echter de moeite waard om met deze *Gynura*-bacterie verdere proeven te doen. Ze werd in reincultuur gebracht en vervolgens in haar virulentie op tabak en *Gynura* vergeleken met een bacterie, afkomstig van een *Gynura*-plant, die te midden van zeer vele gezonde exemplaren op een voor tabak uiterst slijmziek perceel van het proefstationsterrein werd gevonden en die we hier „*Gynura 2*" zullen noemen. Als controle werden zoowel tabaks- als Gynura-plantjes met een steriele naald aangeprikt. De proef omvatte de objecten, die samen met de resultaten in tabel 1 vermeld zijn.

TABEL 1, proef 2

Object	bacterie-stam	geënt in:	aantal plantjes	na 7 dagen	na 10 dagen
a	Gynura 1 (reincultuur)	Gynura	4	1 gezond, 1 licht, 2 zwaar ziek.	1 gezond, 3 dood
b	Gynura 2 (slijm)	„	4	4 gezond	2 gezond, 1 licht, 1 zwaar ziek.
c	controle	„	4	4 gezond	4 gezond
d	Gynura 1 (als a)	tabak	4	4 herstellende van plaatselijke aantasting	4 gezond
e	Gynura 2 (als b)	„	4	4 ziek	2 dood, 2 ziek
f	controle	„	4	4 gezond	4 gezond

Hier wordt dus bevestigd, dat de stam *Gynura 1* weinig virulent is voor tabak, hetgeen volkomen in overeenstemming is met de (latere) ervaring op de onderneming. De stam *Gynura 2*, afkomstig van een voor tabak zeer slijmzieke grond, bleek echter wèl virulent voor tabak te zijn. Zij was dit tevens voor *Gynura*, maar minder dan de stam *Gynura 1*.

Proef 3.

Met het bacterieslijm van een der in proef 2 onder *e* genoemde zieke tabaksbibits (= stam *Gynura 2*) werden opnieuw bibits van tabak en van *Gynura* geïnfecteerd. Het resultaat vindt men in tabel 2.

TABEL 2, proef 3.

Object	bacterie-stam	geënt in	aantal plantjes	na 5 dagen
a	Gynura 2 (slijm)	tabak	7	alle dood of ziek
b	„	Gynura	4	alle gezond

Wederom was de stam *Gynura* 2 dus virulent voor tabak. Ze was dat in dit geval niet voor *Gynura* zelf.

Proef 4.

Uit één der minst zieke tabaksbibits van de vorige proef werd slijm verkregen, waarmee een aantal planten van *Gynura* en *Clibadium* werden geïnfecteerd. De bacterie was dus ook hier van de stam *Gynura* 2. Het resultaat vindt men in tabel 3.

TABEL 3, proef 4.

Object	bacterie-stam	geënt in	aantal plantjes	na 8 dagen
a	Gynura 2 (slijm)	Gynura	4	2 matig ziek 2 gezond
b	„	Clibadium	4	alle gezond

De stam Gynura 2 bleek hier dus matig virulent voor *Gynura*. *Clibadium* was immuun.

Proef 5.

De stam *Gynura* 2 werd uit één van de 7 tabaksbibits uit proef 3a in reincultuur gebracht. Met deze reincultuur en met een reincultuur uit een spontaan ziek geworden tabaksbibit werden vergelijkende virulentie-proeven genomen ten opzichte van enkele plantensoorten. De gebruikte reincultures, zoowel die op bouillonagar als die op aardappel-agar, zagen er volkomen gelijk uit. Het verloop van de proef was als vermeld in tabel 4.

TABEL 4, proef 5.

Object	bacterie in reincultuur van:	geënt in	totaal aantal plantjes	Na 5 dagen	na 17 dagen	na 19 dagen
a	tabak	Gynura	4	alle gezond	alle gezond	alle gezond
b	„	Clibadium	4	„ „	„ „	„ „
c	„	Eupatorium	7	1 gezond, 1 verdacht, 5 ziek	6 ziek, 1 dood	1 herstellend, 4 ziek, 2 dood
d	„	tabak	7	1 gezond, 6 ziek	2 ziek, 5 dood	alle dood
e	Gynura 2	Gynura	4	2 gezond, 2 ziek	1 gezond, 3 ziek	alle dood
f	„	Clibadium	4	alle gezond	alle gezond	alle gezond
g	„	Eupatorium	7	1 gezond, 6 ziek	1 gezond, 6 ziek	1 gezond 6 herstellend
h	„	tabak	3	alle ziek	alle ziek	alle dood

Deze resultaten kunnen als volgt worden samengevat.

1. voor tabak zijn beide stammen zeer virulent.
2. *Clibadium surinamensis* is tegen beide stammen immuun,
3. *Gynura crepidioides* was voor de tabaksstam immuun, doch zeer gevoelig voor de *Gynura* 2-stam.
4. *Eupatorium odoratum* was gevoelig voor beide stammen, doch het meest voor de tabaksstam.

Proef 6.

Er werd verder nog een proef genomen met slijm van een slijmzieke *Gynura*-plant, waarvan wij niet weten. of deze van voor tabak slijmzieke grond afkomstig was. De virulentie van dit slijm werd vergeleken met dat van een spontaan ziek geworden tabaksbibit, en wel met het in tabel 4 vermeld resultaat.

TABEL 5, proef 6.

Object	bacterie-stam	geënt in	totaal aantal plantjes	na 3 dagen	na 7 dagen	na 10 dagen
a	Gynura 3 (slijm)	tabak	7	alle plaatselijk ziek[1])	alle herstellende	alle gezond
b	tabak (slijm)	tabak	7	alle plaatselijk ziek[1])	alle zwaar ziek	alle dood

Voor tabak was deze *Gynura*-stam, die we Gynura 3 zullen noemen, dus evenmin virulent, als stam 1 (proeven 1 en 3).

Proef 7.

Als laatste willen we nog een proef vermelden, waarin de virulentie van een uit djati *(Tectona grandis)* afkomstige bacterie werd vergeleken in zijn virulentie op een aantal planten. Met slijm uit een ter onderzoek ingezonden monster djati-bibit werden de infecties verricht, welke in tabel 6 zijn vermeld.

---

[1]) dwz. slap hangende blaadjes boven infectieplaats.

TABEL 6, proef 7.

Object	bacterieslijm uit	geënt in	totaal aantal plantjes	na 3 dagen	na 5 dagen	na 9 dagen
a	spontaan zieke djati-bibit	tabak	7	alle matig ziek	alle ziek	6 herstellende, 1 dood
b	„	Gynura	4	alle ziek	alle dood	alle dood
c	„	Eupatorium	4	3 gezond, 1 ziek	alle ziek	alle dood
d	„	Centrosema pubescens kiemplanten	4	alle gezond	alle gezond	alle gezond
e	„	Pueraria javanica kiemplanten	4	alle gezond	alle gezond	alle gezond

De virulentie van deze djati-bacteriën was dus voor tabak matig en voor *Gynura* en *Eupatorium* zeer hoog.

Centrosema en *Pueraria* bleken immuun te zijn. Dit laatste geldt ook voor uit tabak geisoleerde stammen, waarmee nog verschillende malen getracht is, deze beide groenbemesters en grondbedekkers uit de rubber ziek te maken. Aangezien het resultaat steeds negatief was, behoeven wij deze proeven hier niet afzonderlijk te vermelden.

Vermelden wij nog, dan HONING (1912) indertijd reeds tabak gemakkelijk ziek kon maken met een stam uit djati.

Wij hebben nu het resultaat van alle besproken proeven overzichtelijk samengevat in Tabel 7, waarin de virulentie van de verschillende stammen voor de verschillende planten in iedere proef is uitgedrukt in een cijfer. Hierbij beteekent

0 = niet ziekteverwekkend.
1 = licht ziekteverwekkend, waarna spoedig herstel.
2 = matig ziekteverwekkend, niet doodelijk.
3 = zwaar ziekteverwekkend, soms doodelijk.
4 = 100% doodelijk.

TABEL 7. SAMENVATTING DER PROEVEN 1 — 7.

Proef No.	bacterie-stam	Virulentie voor					
		tabak	Gynura	Eupat.	Clibad.	Centr.	Puer.
1.	Gynura 1	1	.	.	.	.	.
2.	Gynura 1	1	3	.	.	.	.
	Gynura 2	4	1	.	.	.	.
3.	Gynura 2	4	0	.	.	.	.
4.	Gynura 2	.	1-2	.	0	.	.
5.	Gynura 2	4	4	2	0	.	.
	tabak	4	0	3-4	0	.	.
6.	Gynura 3	1	.	.	.	0	.
	tabak	4	.	.	.	.	.
7.	djati	3	4	4	.	0	0

Binnen één enkele proef zijn de resultaten geheel vergelijkbaar, in verschillende proeven echter niet, omdat niet steeds even oude planten werden gebruikt en de leeftijd van de planten van grooten invloed kan zijn op het al of niet slagen van de infectie. Vermoedelijk zal het hieraan wel zijn toe te schrijven, dat *Gynura* voor de *Gynura*-stam 2 een zoo sterk uiteenloopende vatbaarheid vertoont. Voor de meeste plantensoorten geldt, dat ze het meest vatbaar zijn als kiemplanten.

3. SAMENVATTING EN CONCLUSIES.

Een vergelijking van stammen van *Pseudomonas solanacearum*, afkomstig van een aantal plantensoorten uit het Delische tabaksgebied, bevestigde nog eens de groote variatie in virulentie ten opzichte van verschillende voedsterplanten, welke reeds door Honing (1912) en Jochems (1921) was geconstateerd. Tabel 7 geeft hiervan een overzicht.

Aan de lijst van voor slijmziekte vatbare planten van het tabaksgebied konden worden toegevoegd *Gynura crepidiodes Bth.* en *Eupatorium odoratum L.* De eerste is sinds ongeveer 10 jaren een algemeen onkruid van het jonge braakland, welke reeds in (1931) door Jochems hoogstwaarschijnlijk slijmziek werd bevonden; de laatste een heester, die eerst in de laatste jaren een overheer-

schende rol over groote gebieden van het tabaksareaal is gaan spelen.

Het is gebleken, dat *Gynura crepidioides*, wanneer ze slijmziek wordt gevonden, zoowel kan zijn aangetast door stammen van *Ps. sol.* welke zeer virulent zijn voor tabak, als door voor tabak niet virulente stammen. Dit laatste op voor tabak volkomen gezonde grond ! *Wij mogen dus nooit uit het vóórkomen van slijmziekte in onkruiden concludeeren, dat een bepaalde grond slijmziek is voor tabak.*

In het algemeen moet men zeer voorzichtig zijn met voorspellingen betreffende de invloed van de begroeiing met een bepaalde plant op de slijmziekte in de er na komende tabaksaanplant. Een begroeiing, in hoofdzaak bestaande uit een vatbare plantsoort *kan* de grond zieker maken, maar een vaste regel is dit niet. Ook andere factoren hebben hier invloed op. Zoo bleek in de door VAN DER POEL (1940) vermelde herbebosschingsproef op het proefstationterrein, dat een begroeiing met *Macaranga tanarius* (de grootbladige kajoe marah of kajoe tampoe) de grond zieker maakte, wanneer deze begroeiing aan zich zelf werd overgelaten. Werd er geregeld het afgevallen blad en de ondergroei uit verwijderd, dan was deze begroeiing nog veel nadeeliger. Daartegen werkte dit bladafval, extra aan andere vakken toegevoegd, gunstig.

Anderzijds kan ook niet gezegd worden, dat een begroeiing met een onvatbare plant, zooals *Clibadium* hier is gebleken, de ziekte tegengaat. Weliswaar zijn de meest gunstige begroeiingen, nl. van *Mimosa invisa, Crotalaria striata, Desmodium gyroides* en *lalang* alle onvatbaar voor slijmziekte, doch *Centrosema pubescens*, eveneens onvatbaar, óók voor kunstmatige infectie, doet de ziekte juist toenemen. Dat dit niet in de eerste plaats een kwestie van verarming van de grond kan zijn, springt onmiddellijk in het oog, wanneer we bedenken, dat *Centrosema pubescens* als grondverbeteraar gebruikt wordt, terwijl een begroeiing met lalang, die de slijmziektetoestand van de grond verbetert, algemeen als nadeelig voor de structuur van de grond wordt beschouwd.

Hoewel dus de samenhang tusschen begroeiing en slijmziekte nog vele raadsels vertoont, is tot nog toe in geen enkel geval gebleken, dat een voor slijmziekte vatbare plant de ziektetoestand van de grond ten opzichte van tabak verbeterde. Wij meenen, dat het daarom nuttig kan zijn om, alvorens herbebosschingsproeven met nieuwe grondbedekkers in te zetten, eerst na te gaan of deze

vatbaar zijn voor kunstmatige infectie met slijmziekte en zich dan tot de immuun bevonden plantensoorten te beperken.

NASCHRIFT.

Na afsluiting van de bovengenoemde onderzoekingen werd op voor tabak slijmzieke grond een o.a. in de koffiecultuur op Java wel als grondbedekker gebruikte *Salvia*-soort, nl. *Salvia privoides Bth.* slijmziek gevonden. Tabaksbibits, welke met hieruit afkomstig bacterieslijm werden geïnfecteerd, gingen alle aan de ziekte ten gronde.

Aangezien *Salvia privoides Bth.* in de laatste jaren op verschillende plaatsen in het tabaksgebied is opgetreden en zich in sommige streken ook duidelijk verspreidt, verdient deze waarneming wel de aandacht. Tot nu toe is deze plantensoort echter nog nergens een belangrijk element in de braaklandflora.

LITERATUUR.

J. A. Honing (1912) Meded. D. P. S. 1e serie No. 7, 12.

S. C. J. Jochems (1921) Twee nieuwe waardplanten van *Bacillus solanacearum* E. Sm. Bulletin D. P. S. No. *13*.

(1928a) Vier nieuwe waardplanten van *Bacterium solanacearum* E. F. S. Bulletin D. P. S. No. *27*.

1928b) De begroeiing der tabakslanden in Deli en hare benis voor de cultuur. Meded. D. P. S. No. *59*.

(1931) De invoer van twee nieuwe composieten in Deli (*Gynura sp.* en *Clibadium surinamensis* L. var *asperum* Baker) De Tropische Natuur *20*, 5.

J. Kuyper (1930) Invloed van het voorgewas op het optreden van slijmziekte. Vlugschrift D. P. S. No. *51*.

J. C. van der Meer Mohr (1936) Een nieuw element in de flora van Deli. De Tropische Natuur *25*, 96.

B. T. Palm en S. C. J. Jochems (1924) De voornaamste tabaksziekten in Deli in verband met de begroeiing der tabaksgronden.

J. van der Poel (1940) Verdere gegevens over beïnvloeding van de tabak door de voorafgaande begroeiing der grond. Meded. D. P. S. 3e Serie No. *9*.

T. E. Smith (1939) Host range studies with *Bacterium solanacearum*. — J. Agr. Res. *59*, 429.

SUMMARY.

NEW ELEMENTS IN THE FLORA OF FALLOW TOBACCO LAND IN THE SUMATRA WRAPPER DISTRICT AND THEIR IMPORTANCE FOR THE SLIME DISEASE PROBLEM *(PSEUDOMONAS SOLANACEARUM)*.

by Dr. H. G. VAN DER WEIJ.

On the soils of the Sumatra wrapper district, tobacco is grown only once in eight or more years, the soil remaining fallow between two crops. In this period of at least seven years generally a secondary forest develops, restoring the soil to a condition, necessary for obtaining a good quality of tobacco and for keeping it sufficiently free of slime disease. In the last ten years some new elements have taken a more and more important part in the flora of the fallow tobacco-land and it was tried to get some information about their influence on the state of slime disease of the tobacco soils. For this aim seedlings of these plant species were inoculated with some strains of *Pseudomonas solanacearum*, isolated from different hosts.

Gynura crepidioides Bth., nowadays a common weed of bare fallow land, may be attacked on soils very sick for tobacco by strains virulent for tobacco, but it has also been found heavily attacked on soils healthy for tobacco by strains not virulent for this crop.

Clibadium surinamensis L, a shrub building up an important part of the secondary forest in several regions since about ten years, was immune to artificial infection and has never been found slimesick.

Eupatorium odoratum L, a shrub too, takes a more and more important part in the secondary forest of a large area of the Sumatra tobacco district, in some cases superseding the other vegetation. Only once it has been found attacked by *Pseudomonas solanacerum*, but seedlings appeared to be very susceptible for different inoculated strains of this bacterium.

Pueraria javanica and *Centrosema pubescens*, both of them generally used as cover plants in rubber and oil palm plantations, were immune. Grown previous to tobacco the latter species however unpairs the state of slime disease of a soil for tobacco.

Although the latter fact shows, that immunity of a plant species to *Pseudomonas solanacearum* does not always mean, that it will improve the state of slime disease of a soil, no favourable effect may be expected from susceptible species. So testing on immunity to artificial infection may be an aid in selecting eventual new cover plants for the fallow tobacco land.

POSTSCRIPT.

After finishing the preceeding researches some specimen of *Salvia privoides Bth.* were found attacked by slime disease on soil sick for tobacco. Tobacco seedlings injected with bacterium slime from these *Salvia* plants were all attacked by slime disease and died.

Salvia privoides Bth., a.o. a cover plant in coffee estates on Java, also is a new element in the fallow vegetation in the Sumatra tobacco district and, though as yet it is no important constituent of the flora, it is distinctly spreading in some regions.
